

# СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБЪЕМНЫХ ОБРАЗЦОВ TiNi ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ИПДК

*Лукьянов А. В., Поляков А. В.*

*Руководитель – к.ф.-м.н. Гундеров Д. В.*

Институт физики перспективных материалов, УГАТУ, г. Уфа

Сплавы на основе никелида титана являются известными широко применяющимися функциональными материалами с эффектами памяти формы (ЭПФ), обусловленными термоупругими мартенситными превращениями. Перспективным направлением повышения служебных свойств различных металлов и сплавов, включая сплавы TiNi, является создание в них наноструктурного состояния методами интенсивной пластической деформацией (ИПД). Наиболее мощным методом ИПД является интенсивная пластическая деформация кручением (ИПДК). В ИФПМ УГАТУ создана новая уникальная установка «СКРУДЖ-200», позволяющая получать ИПДК образцы диаметром 20 мм и толщиной до 1 мм под давлением до 6 ГПа (ранее было возможным получение образцов диаметром только 10 мм с толщиной 0,15 мм). После ИПДК N=1 оборот на «СКРУДЖ-200» сплава  $Ti_{49,4}Ni_{50,6}$  формируется полосовая структура с большой плотностью дефектов. В центральной и краевой части образца-диска ширина полос составляет около 260 нм и 180 нм соответственно. Увеличение числа оборотов до 3 приводит к дополнительному измельчению и формированию аморфно-нанокристаллической структуры с размером кристаллитов до 20 нм. Отжиги образца, подвергнутого ИПДК на 3 оборота, при 200°C и 400°C в течении 1 часа приводят к кристаллизации имевшейся аморфной фазы и формированию микроструктуры со средним размером зерна 35 и 120 нм соответственно. После ИПДК N=1 оборот происходит увеличение предела прочности ( $\sigma_b$ ) с исходных 1000 МПа до 2500 МПа и предела текучести ( $\sigma_T$ ) с исходных 600 до 1670 МПа. Относительное удлинение сплава ( $\delta$ ) после кручения составляет 6%, а площадка фазового предела текучести ( $\sigma_m$ ), соответствующая началу мартенситного превращения в крупнозернистом состоянии, исчезает. С увеличением числа оборотов в канавке до N=3 прочностные свойства возрастают. Измерения  $H_v$  по толщине образца после ИПДК N=3 показывают неизменный результат, что говорит об однородности деформации. В результате отжига 400°C ИПДК образца N=1 оборот существенного снижения прочностных характеристик не происходит, зато сплав проявляет мартенситные превращения. В итоге в этом состоянии можно ожидать проявления ЭПФ с высокими характеристиками.

© Лукьянов А. В., Поляков А. В. (alexlukjanov@yandex.ru)